

Porazdelitev in izvor
policikličnih aromatskih
ogljikovodikov v sedimentih
Blejskega jezera z uporabo
stabilnih izotopov ogljika

Marinka Gams Petrišič, Nives Ogrinc
Institut "Jožef Stefan"
Mednarodna podiplomska šola Jožefa
Stefana

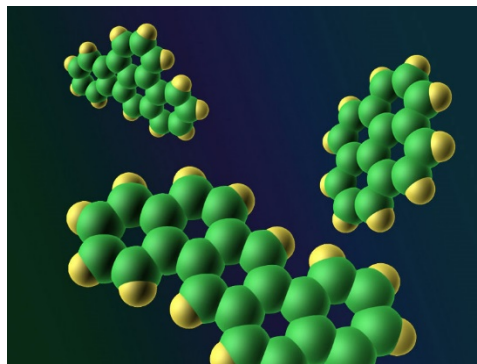
Gregor Muri
Nacionalni inštitut za javno zdravje



Jezerski sedimenti - zgodovinski zapis o izločanju policikličnih aromatskih ogljikovodikov (PAH) iz atmosfere - indikatorji onesnaženja

Glavni namen:

Določitev izvora PAH v sedimentih Blejskega jezera z meritvami koncentracij in izotopske sestave posameznih PAH

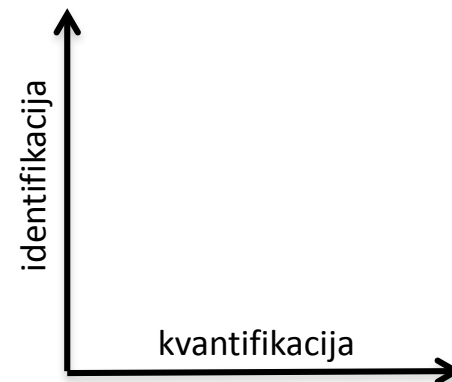
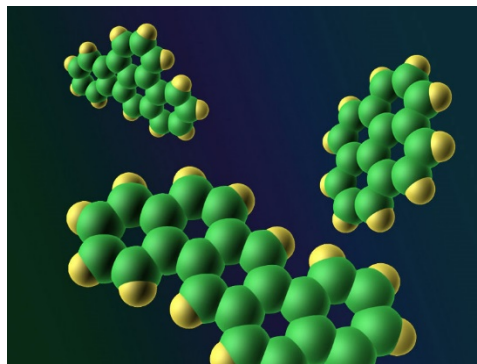




Jezerski sedimenti - zgodovinski zapis o izločanju policikličnih aromatskih ogljikovodikov (PAH) iz atmosfere - indikatorji onesnaženja

Glavni namen:

Določitev izvora PAH v sedimentih Blejskega jezera z meritvami koncentracij in izotopske sestave posameznih PAH

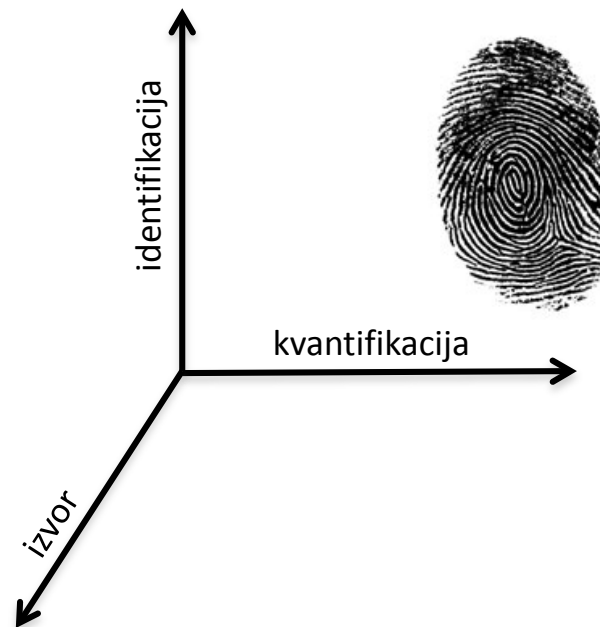
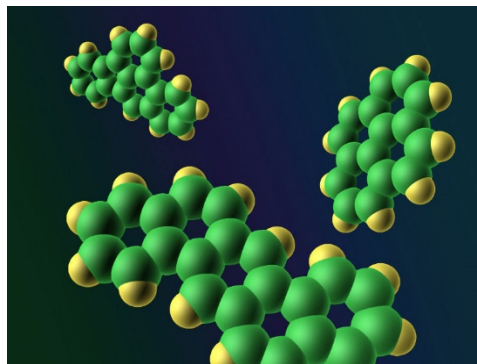




Jezerski sedimenti - zgodovinski zapis o izločanju policikličnih aromatskih ogljikovodikov (PAH) iz atmosfere - indikatorji onesnaženja

Glavni namen:

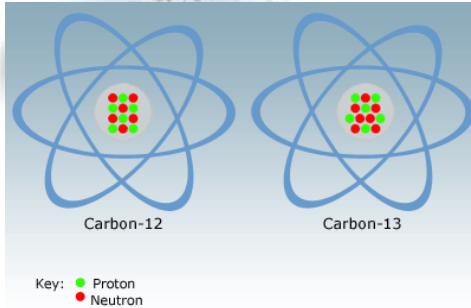
Določitev izvora PAH v sedimentih Blejskega jezera z meritvami koncentracij in izotopske sestave posameznih PAH





Definicija

Stabilni izotopi lahkih elementov



^{12}C : 98.93 ut. %

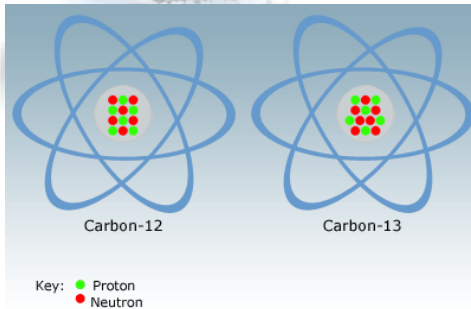
^{13}C : 1.07 ut. %

$$\delta^{13}\text{C} = \left[\frac{\left(\frac{^{13}\text{C}}{^{12}\text{C}} \right)_{\text{vz}}}{\left(\frac{^{13}\text{C}}{^{12}\text{C}} \right)_{\text{std}}} - 1 \right] \times 1000 \quad [‰]$$



Definicija

Stabilni izotopi lahkih elementov



^{12}C : 98.93 ut. %

^{13}C : 1.07 ut. %

$$\delta^{13}\text{C} = \left[\frac{\left(\frac{^{13}\text{C}}{^{12}\text{C}} \right)_{\text{vz}}}{\left(\frac{^{13}\text{C}}{^{12}\text{C}} \right)_{\text{std}}} - 1 \right] \times 1000 \quad [‰]$$

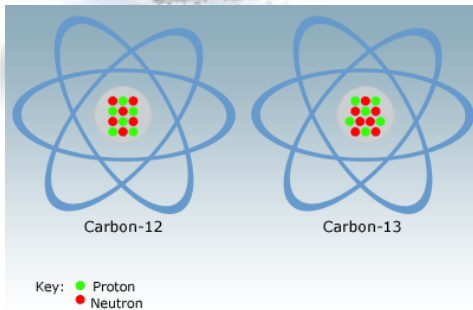
Standard = V-PDB

izotopska sestava ‰



Definicija

Stabilni izotopi lahkih elementov



^{12}C : 98.93 ut. %

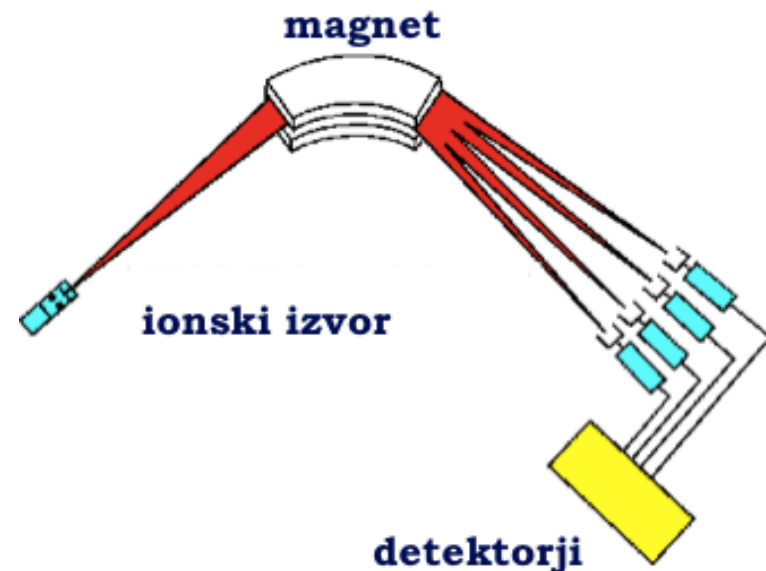
^{13}C : 1.07 ut. %

$$\delta^{13}\text{C} = \left[\frac{\left(\frac{^{13}\text{C}}{^{12}\text{C}} \right)_{\text{vz}}}{\left(\frac{^{13}\text{C}}{^{12}\text{C}} \right)_{\text{std}}} - 1 \right] \times 1000 \quad [\text{‰}]$$

Standard = V-PDB

izotopska sestava 0‰

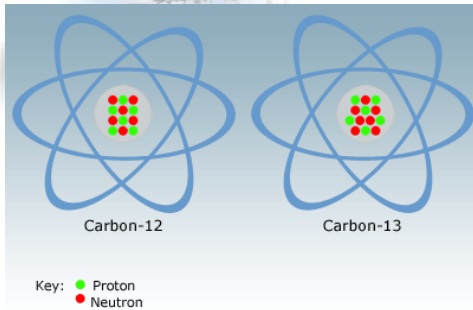
Meritve se izvajajo na IRMS





Definicija

Stabilni izotopi lahkih elementov



^{12}C : 98.93 ut. %

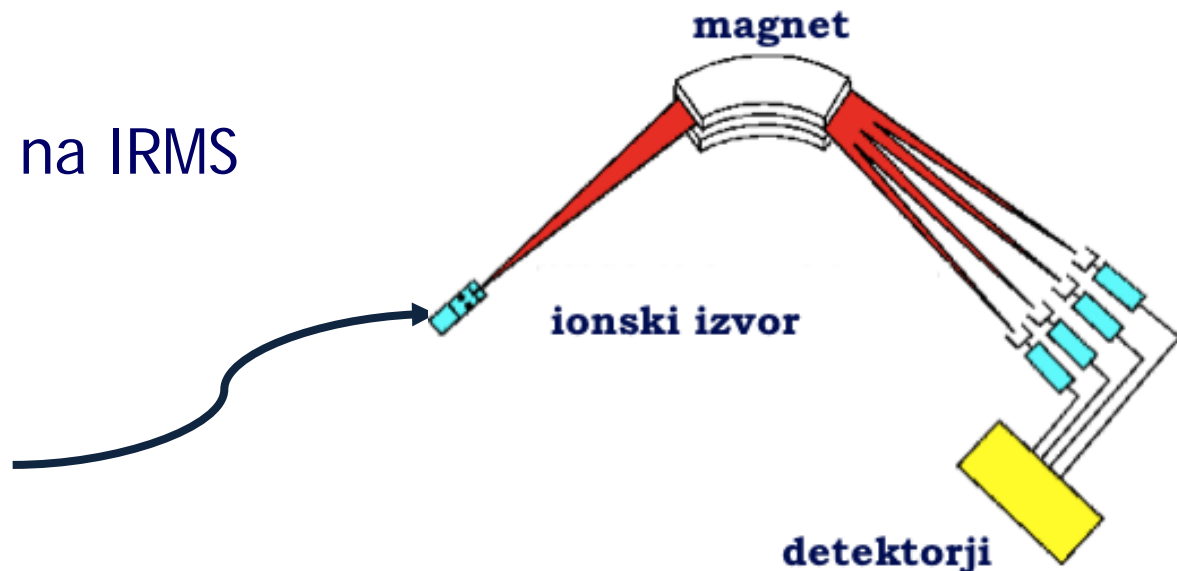
^{13}C : 1.07 ut. %

$$\delta^{13}\text{C} = \left[\frac{\left(\frac{^{13}\text{C}}{^{12}\text{C}} \right)_{\text{vz}}}{\left(\frac{^{13}\text{C}}{^{12}\text{C}} \right)_{\text{std}}} - 1 \right] \times 1000 \quad [\text{‰}]$$

Standard = V-PDB

izotopska sestava 0‰

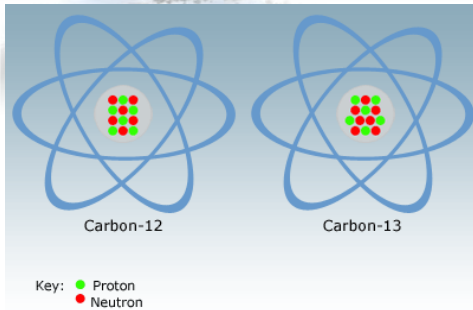
Meritve se izvajajo na IRMS





Definicija

Stabilni izotopi lahkih elementov



^{12}C : 98.93 ut. %

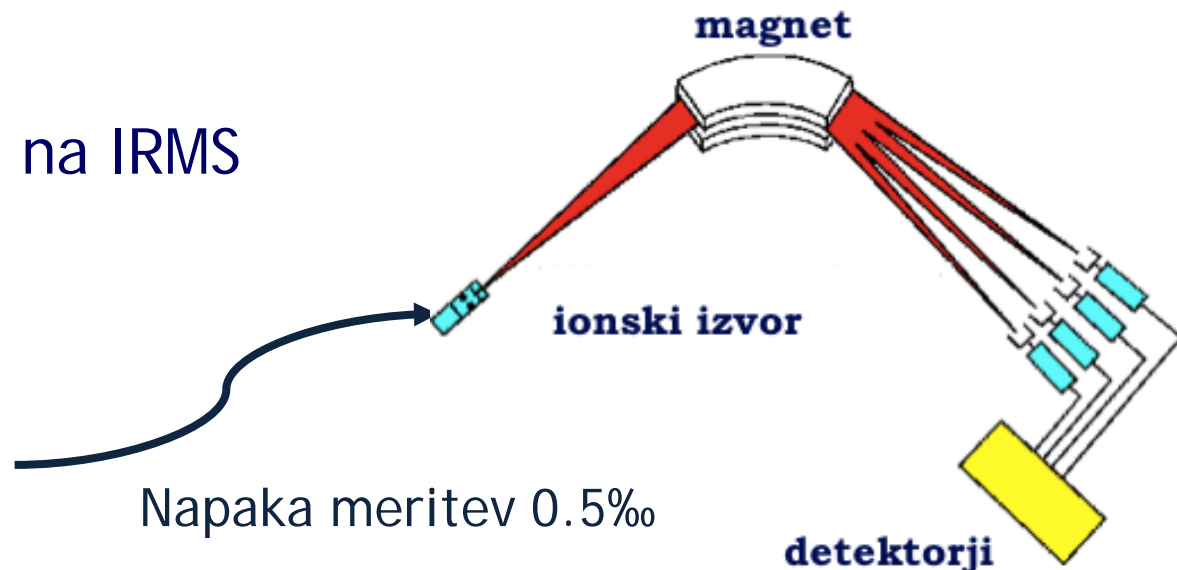
^{13}C : 1.07 ut. %

$$\delta^{13}\text{C} = \left[\frac{\left(\frac{^{13}\text{C}}{^{12}\text{C}} \right)_{\text{vz}}}{\left(\frac{^{13}\text{C}}{^{12}\text{C}} \right)_{\text{std}}} - 1 \right] \times 1000 \quad [\text{‰}]$$

Standard = V-PDB

izotopska sestava 0‰

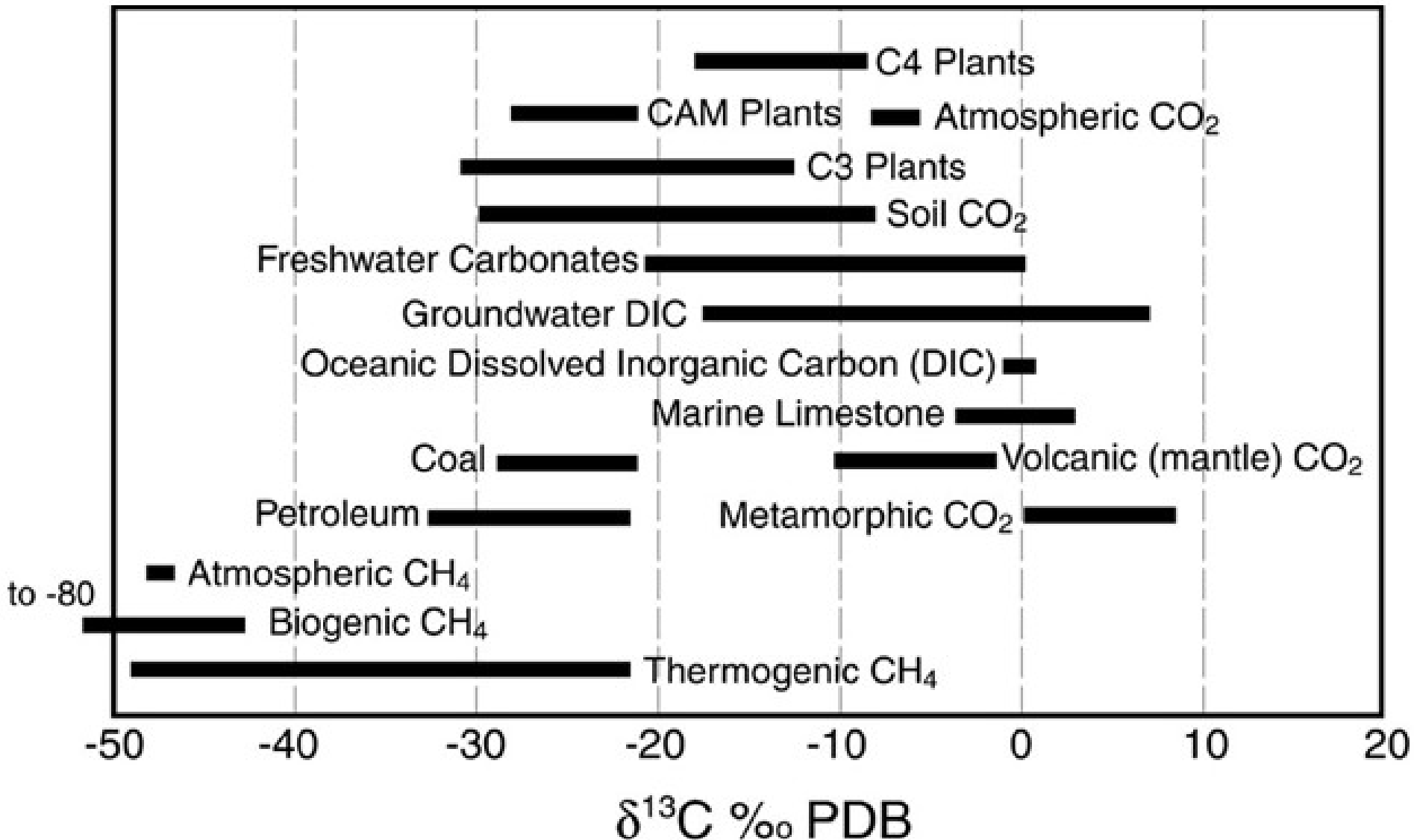
Meritve se izvajajo na IRMS





Naravne variabilnosti

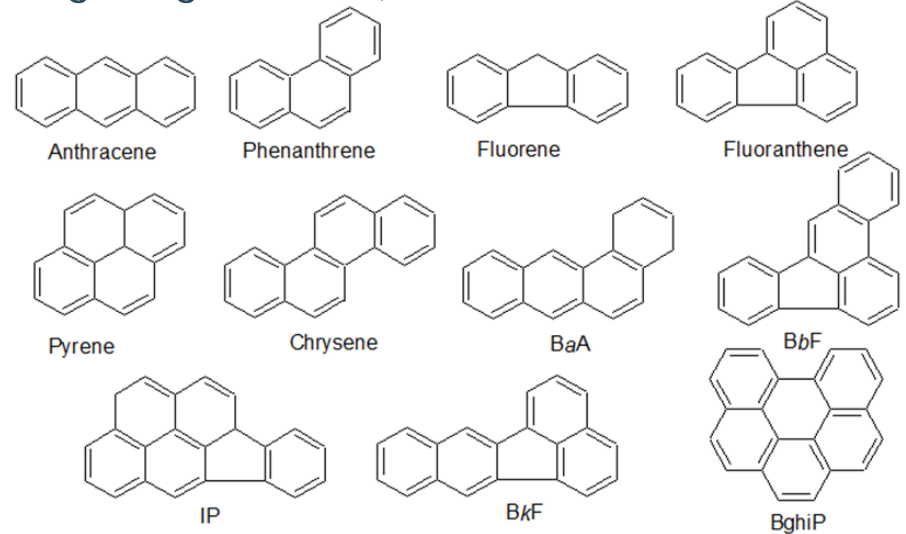
<http://www4.nau.edu/meteorite/meteorite/book-glossary.html>





Značilnosti policikličnih aromatskih ogljikovodikov ...

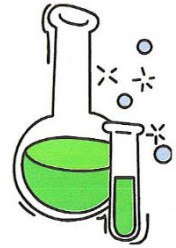
- Nekateri PAH-i so mutageni in kancerogeni (prioritetna lista onesnažil)
- Trije glavni procesi nastanka:
 - naravno, z diagenetskimi procesi (perilen, reten)
 - procesi izgorevanja (pirolitskega izvora)
 - daljšem časovnem obdobju (petrogenega izvora)
- V sedimentih nereaktivni, obstojni v daljših časovnih obdobjih





Določanje izotopske sestave PAH

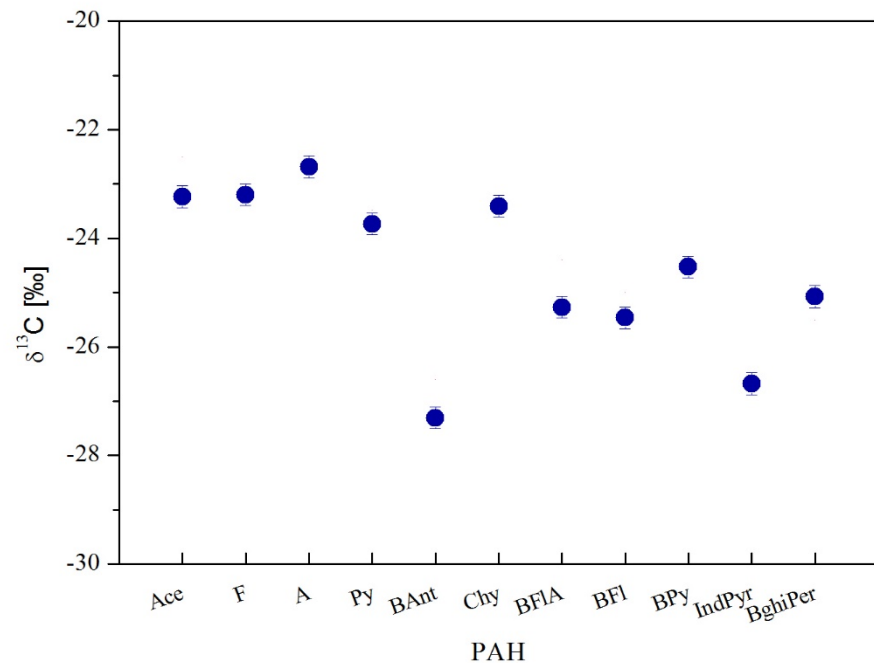
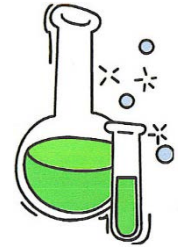
- Ni na voljo certificiranih referenčnih materialov
- Preveriti je potrebno ali pri pripravi vzorca pride do izotopske frakcionacije
- Linearnost, meje detekcije
- Transformacijski procesi in izotopska frakcionacija





Določanje izotopske sestave PAH

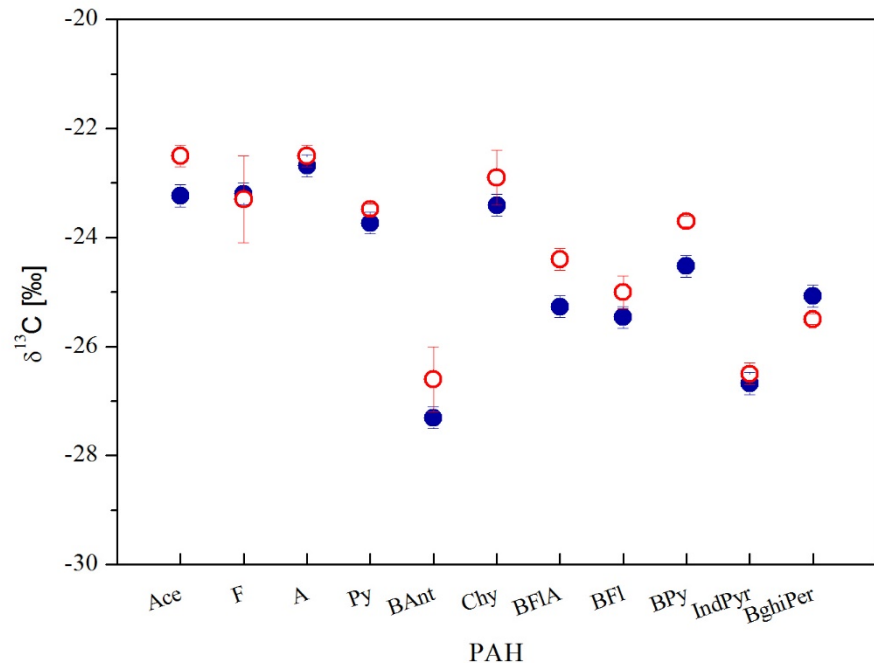
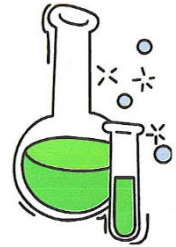
- Ni na voljo certificiranih referenčnih materialov
- Preveriti je potrebno ali pri pripravi vzorca pride do izotopske frakcionacije
- Linearnost, meje detekcije
- Transformacijski procesi in izotopska frakcionacija





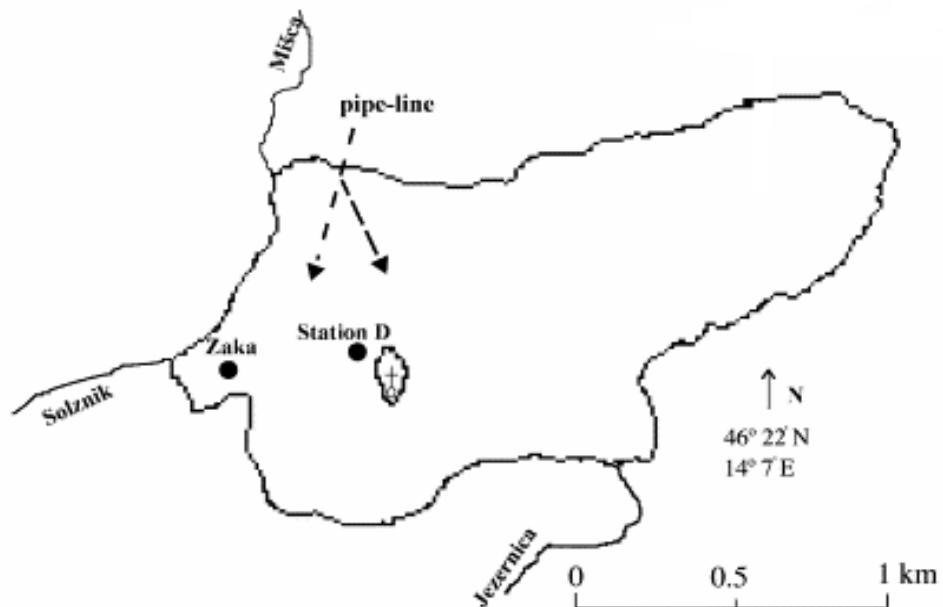
Določanje izotopske sestave PAH

- Ni na voljo certificiranih referenčnih materialov
- Preveriti je potrebno ali pri pripravi vzorca pride do izotopske frakcionacije
- Linearnost, meje detekcije
- Transformacijski procesi in izotopska frakcionacija

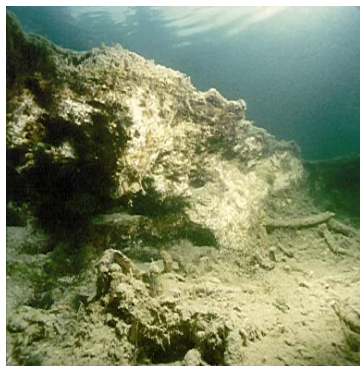
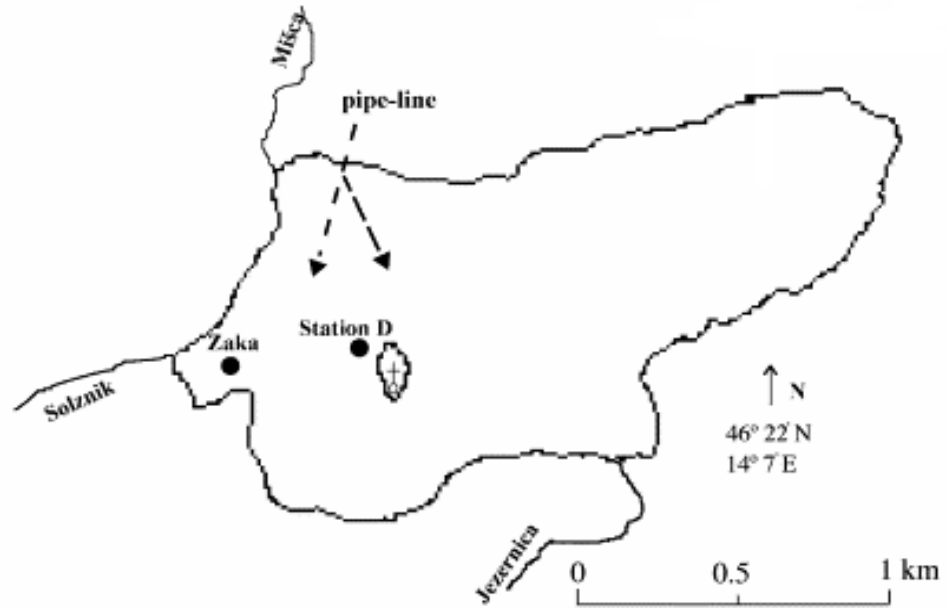




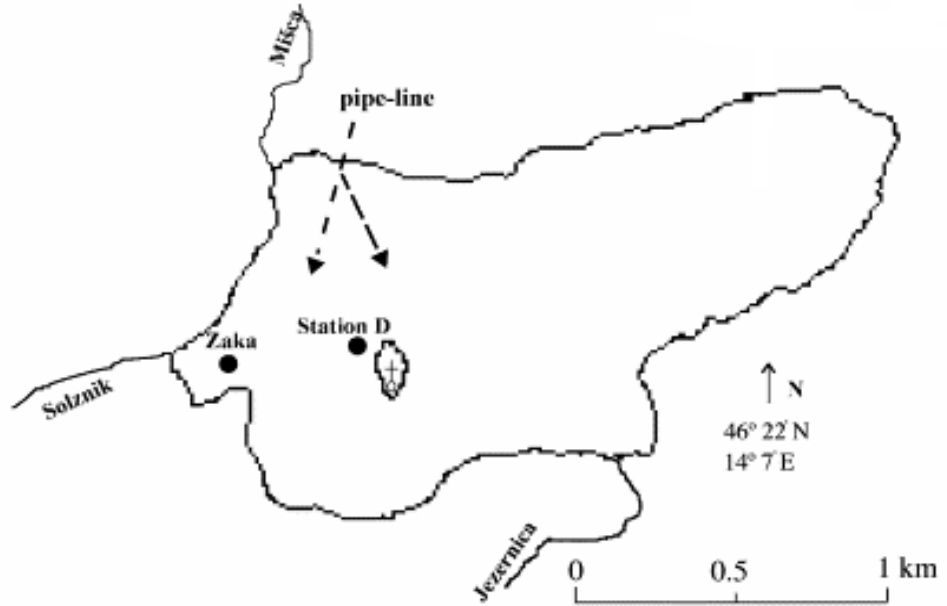
Vzorčevanje, analize



Vzorčevanje, analize



Vzorčevanje, analize

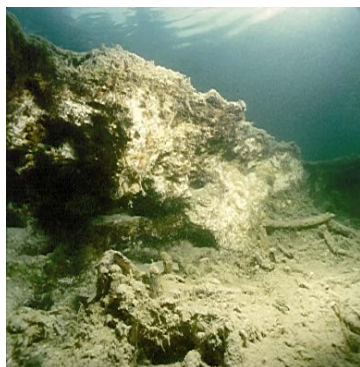


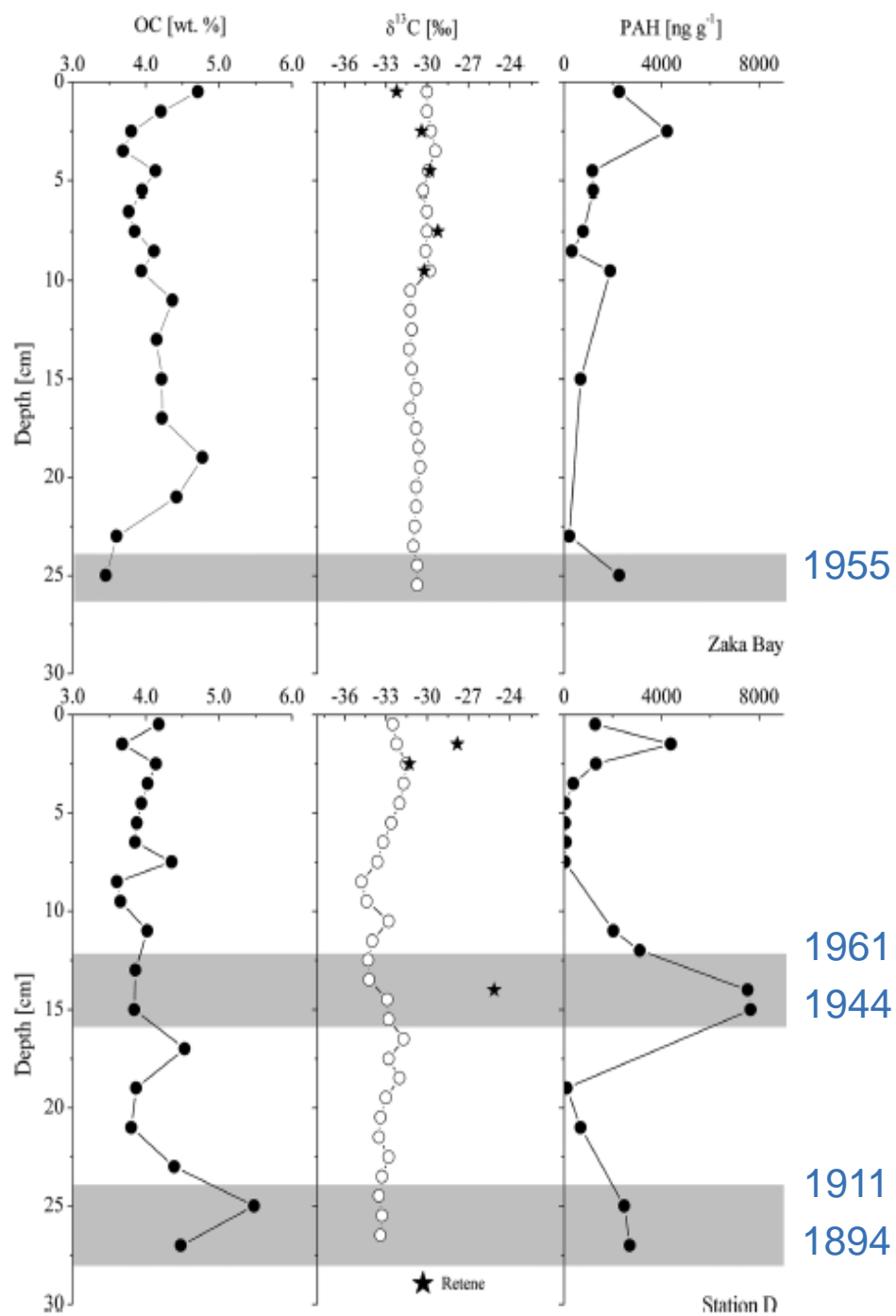
Vzorčevanje, analize

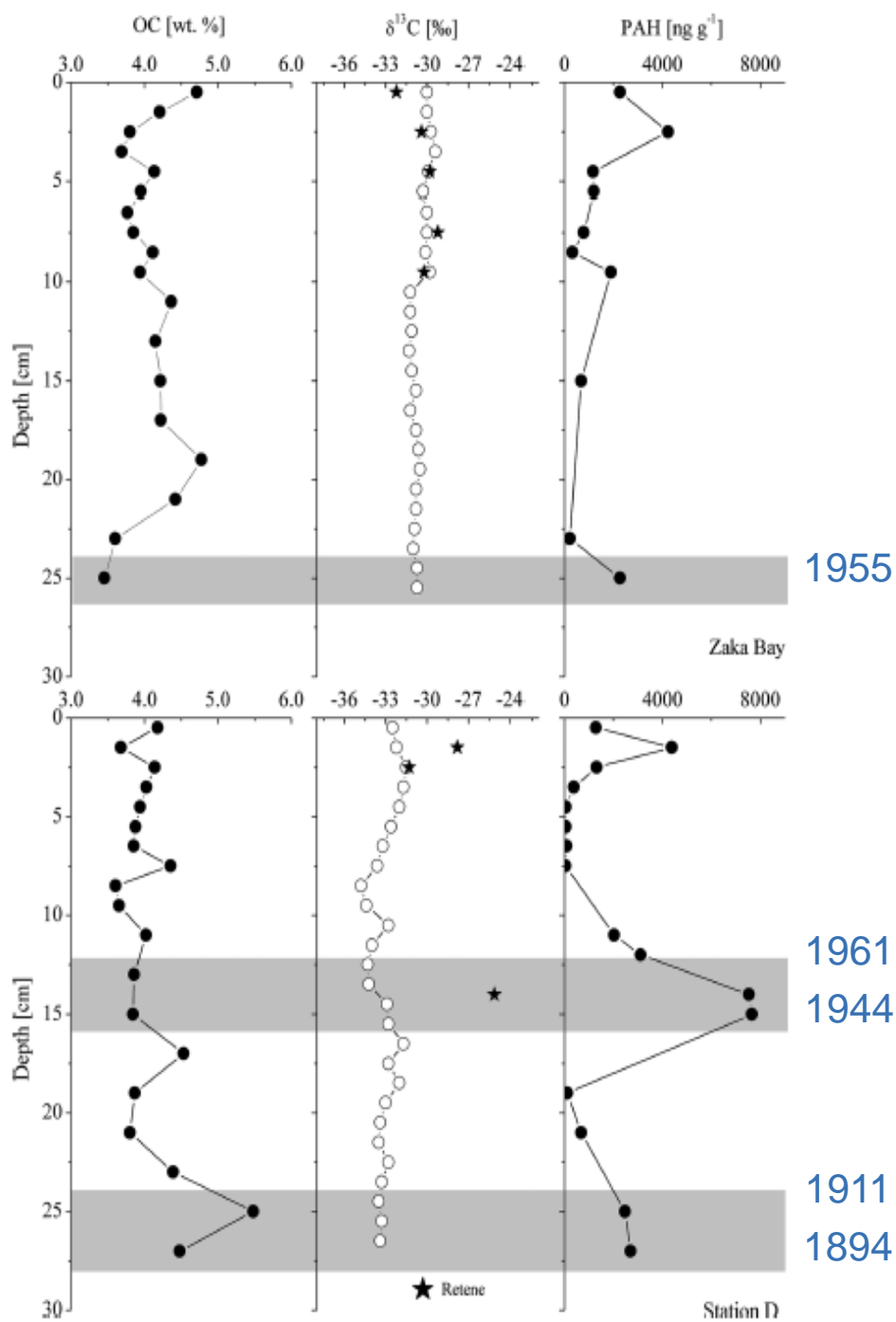
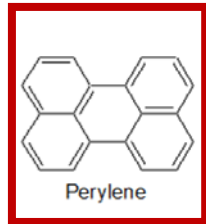
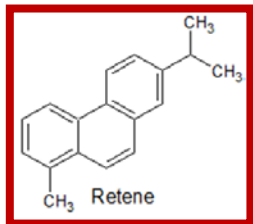


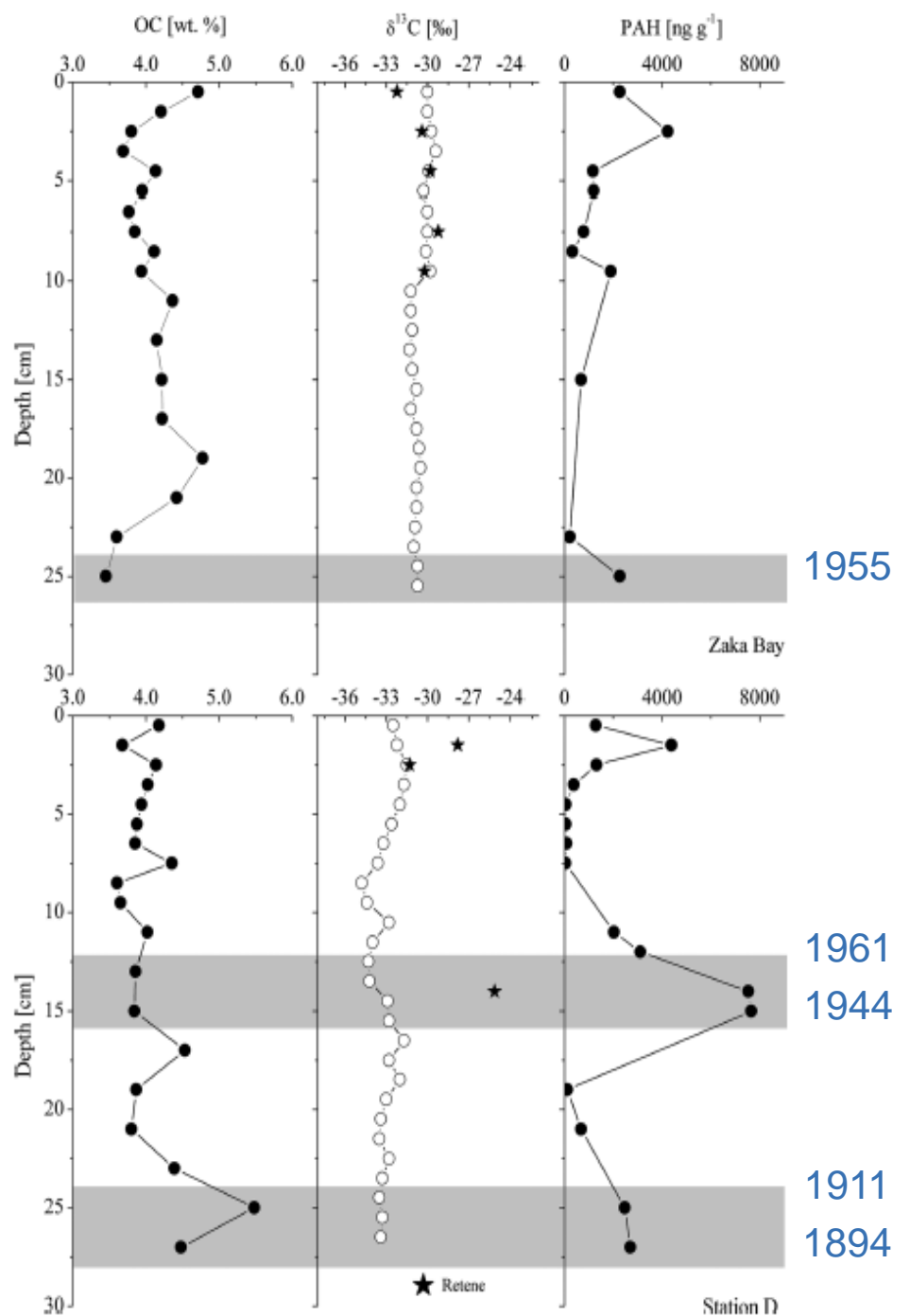
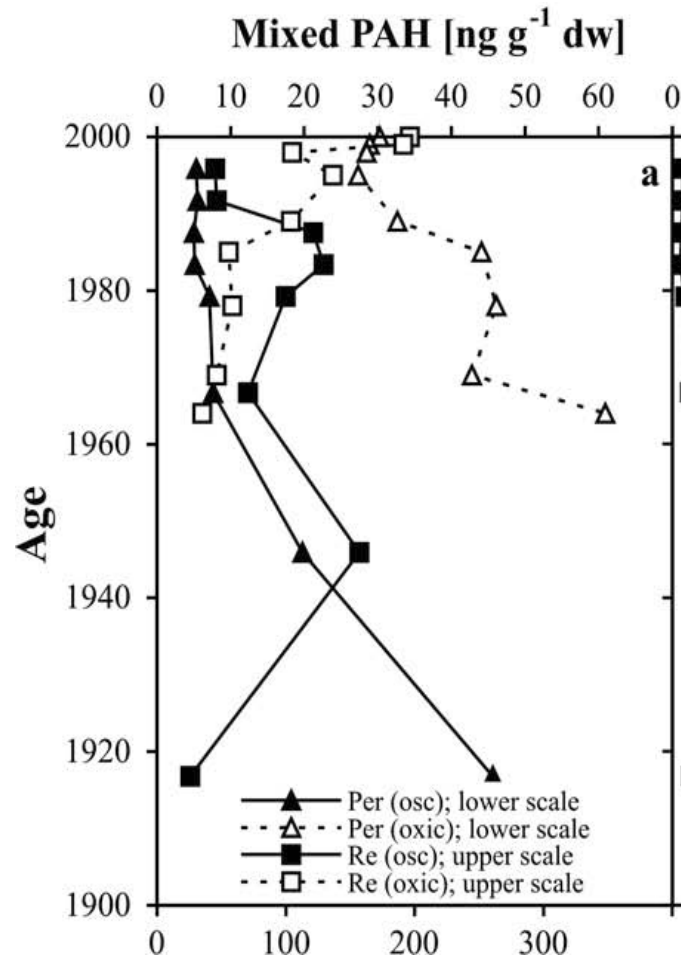
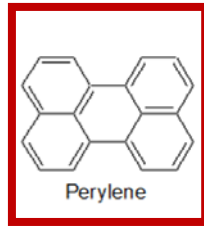
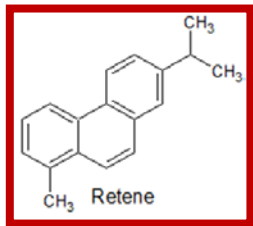
⇒ Posušene vzorce sedimenta Blejskega jezera smo ekstrahirali s Cl_2CH_2 in frakcionirali na stekleni koloni napolnjeni s kremenom;

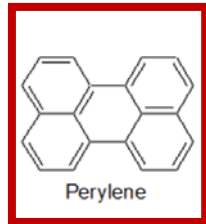
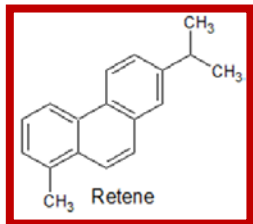
⇒ PAH smo analizirali z GC in identificirali z GC-MS, izotopsko sestavo: GC-C-IRMS



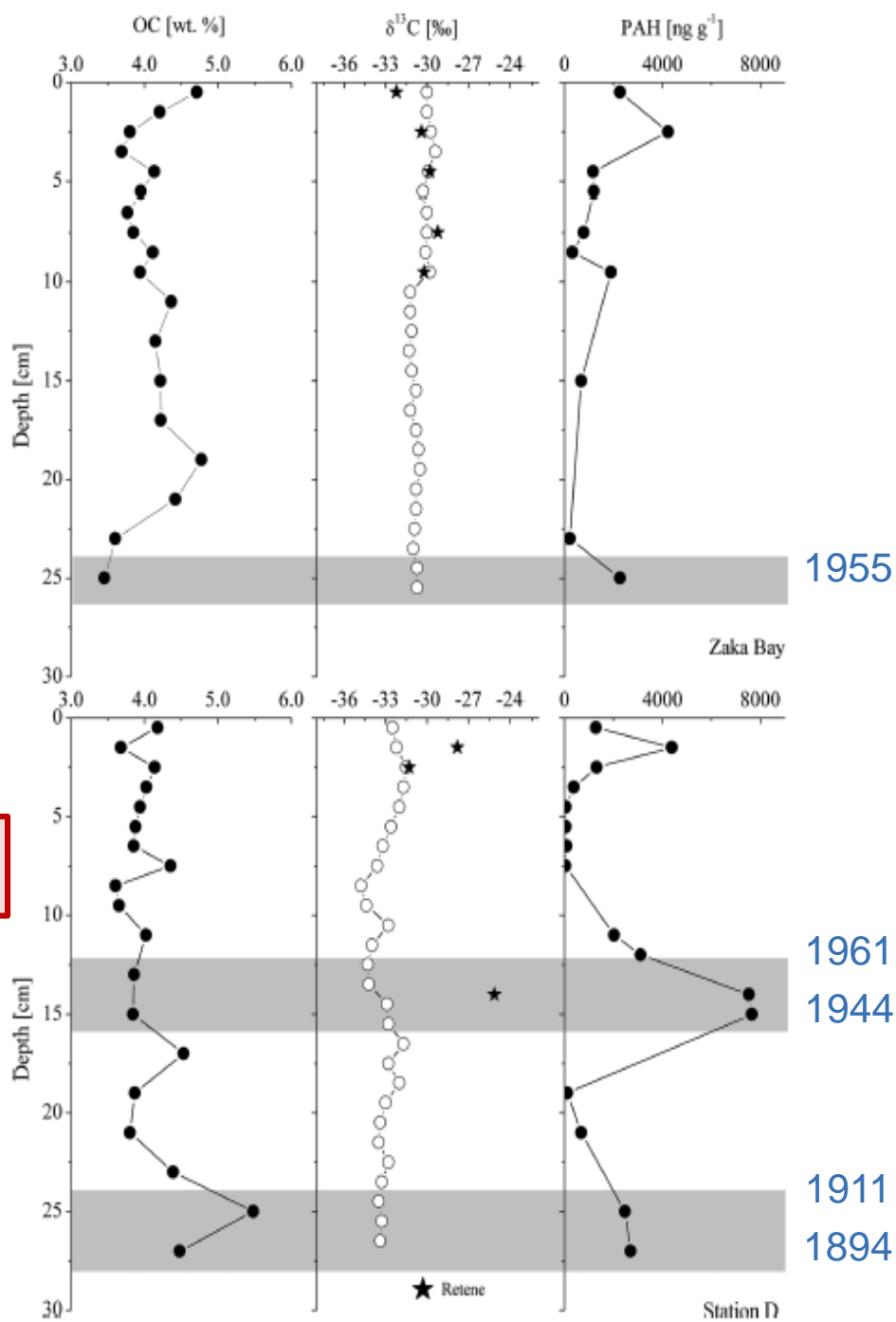
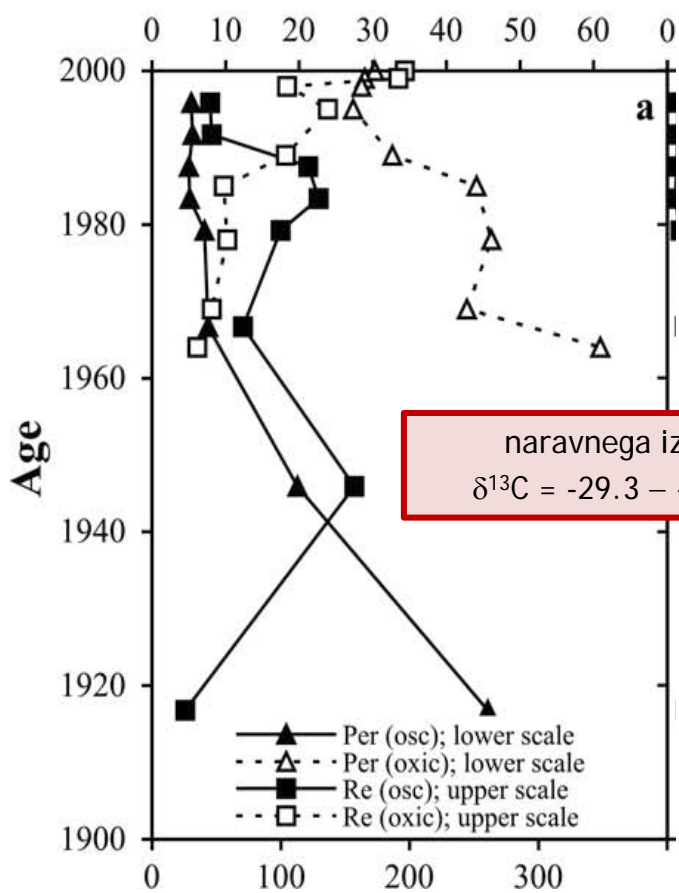


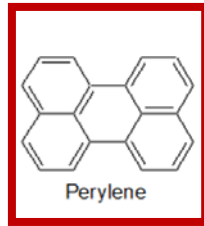
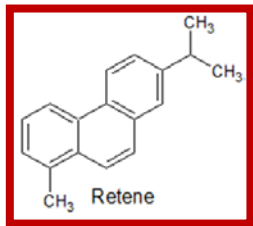




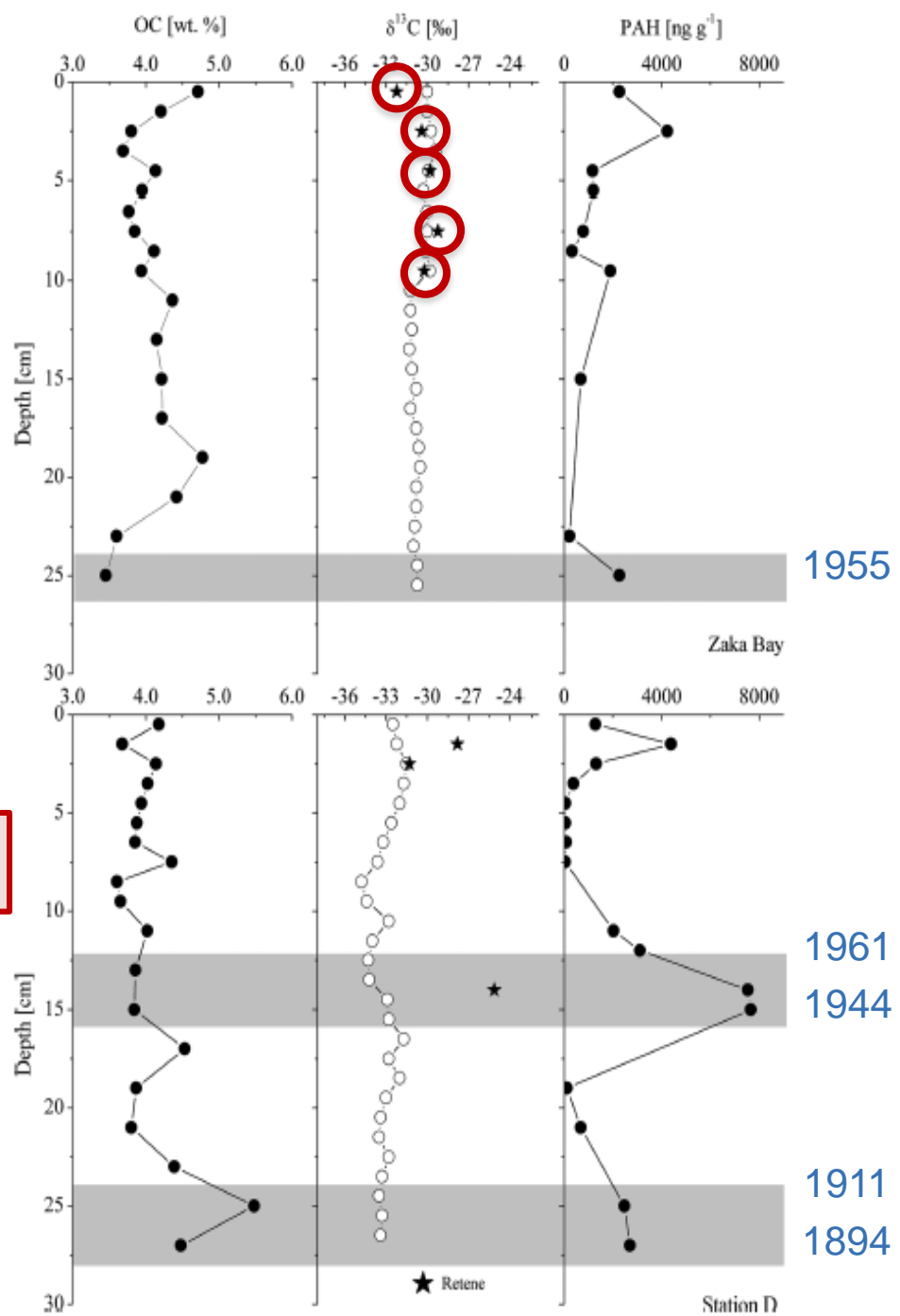
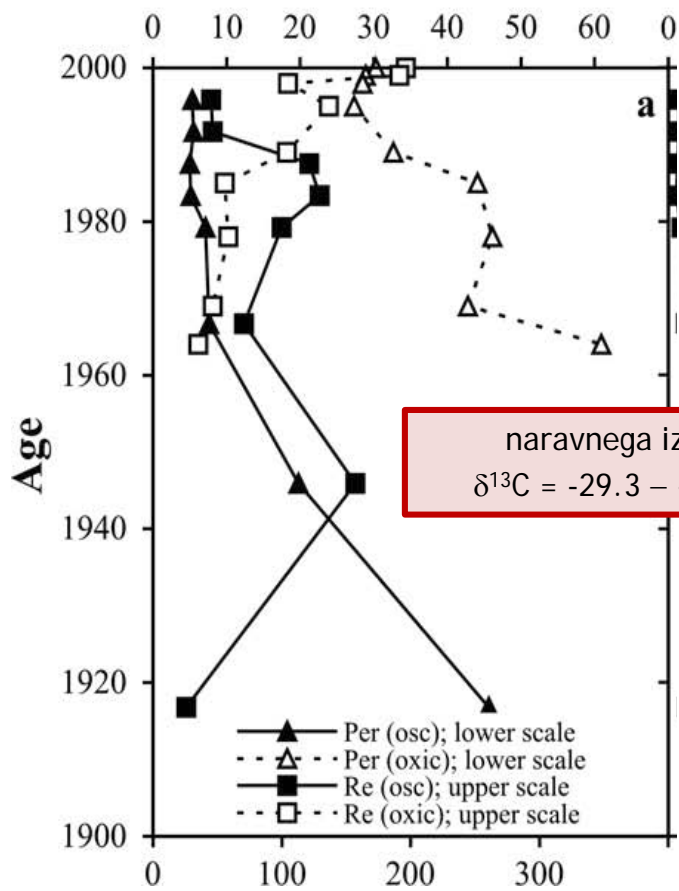


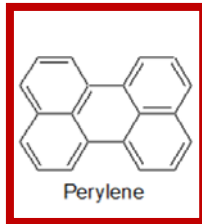
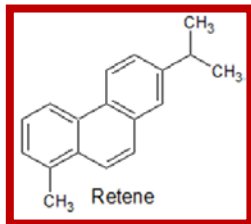
Mixed PAH [ng g⁻¹ dw]



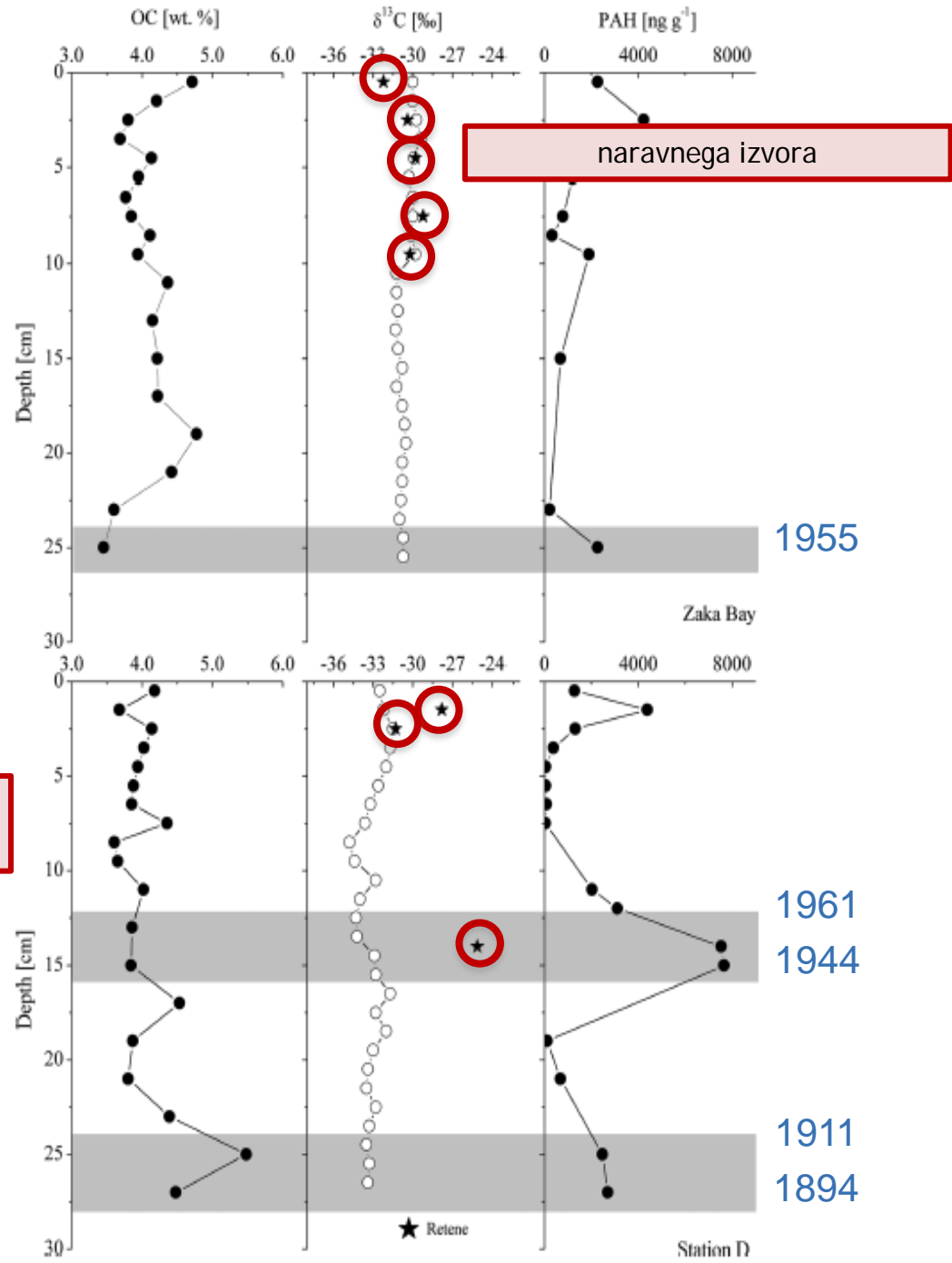
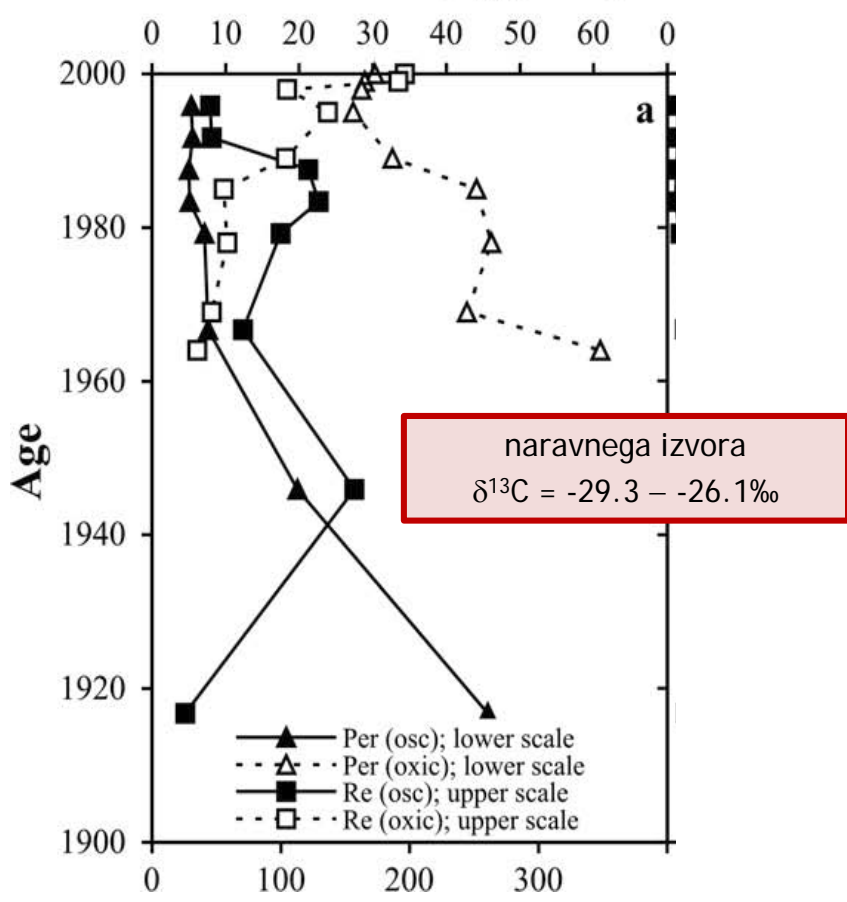


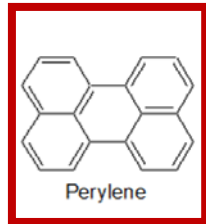
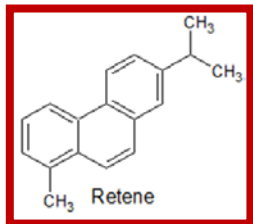
Mixed PAH [ng g⁻¹ dw]



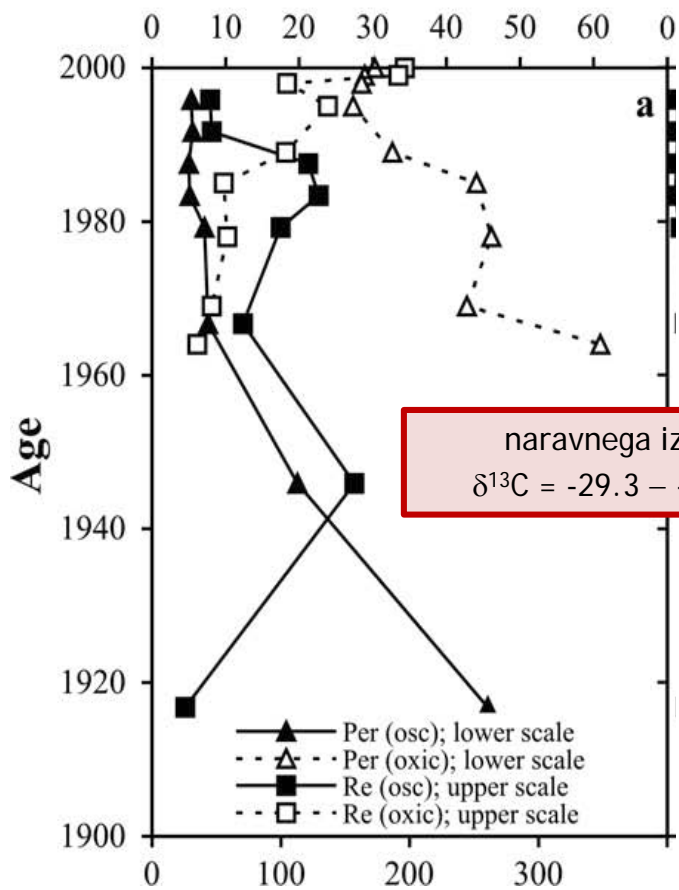


Mixed PAH [ng g⁻¹ dw]

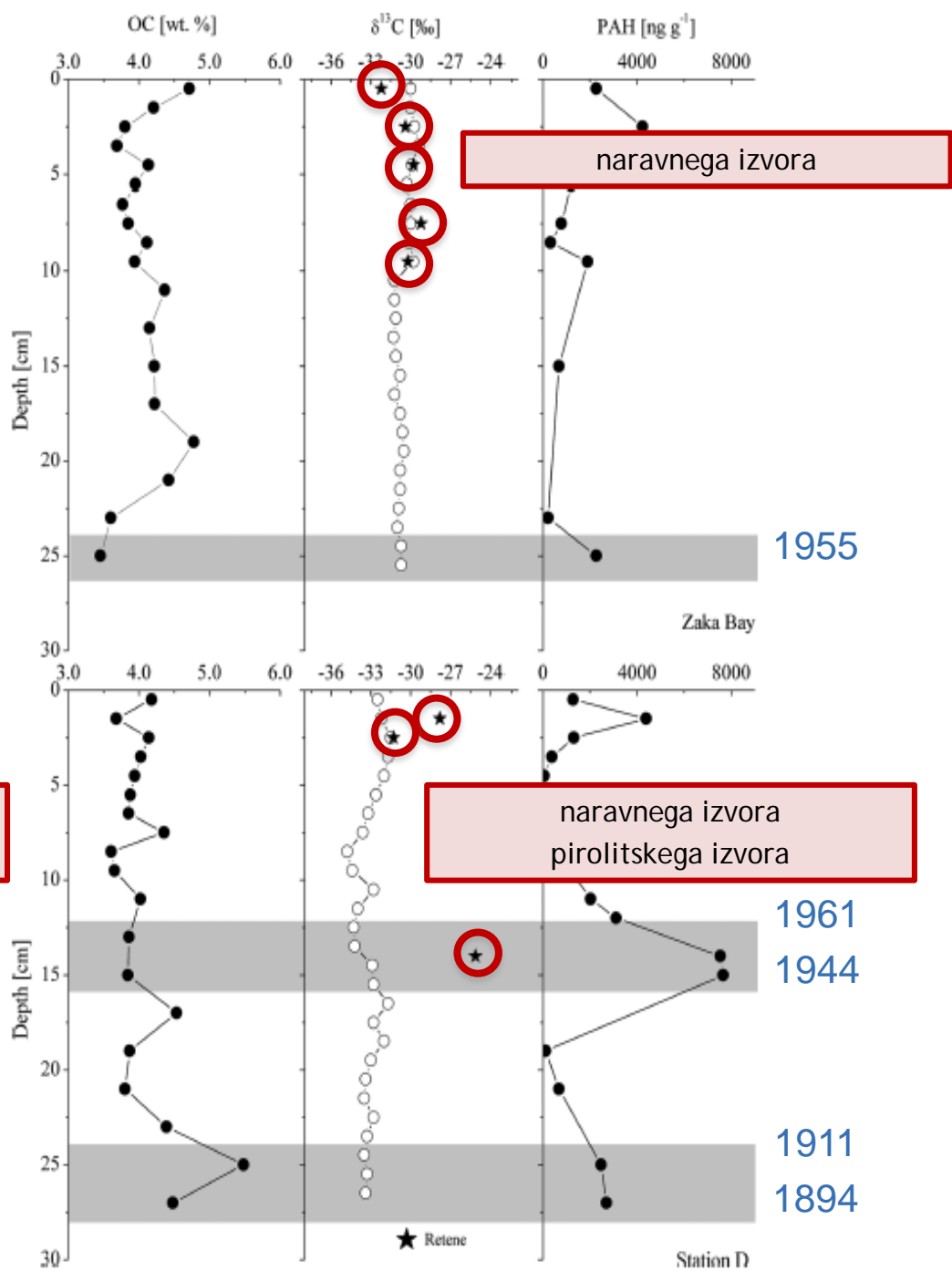




Mixed PAH [ng g⁻¹ dw]



naravnega izvora
 $\delta^{13}\text{C} = -29.3 - -26.1\text{‰}$



naravnega izvora

naravnega izvora
pirolitskega izvora



Anoksično okolje

-29.4 -21.7‰



Chy



Py

Zaka Bay

-27.6 -22.2‰



F



BFI



Anoksično okolje

-29.4 -21.7‰



Chy



Py

Zaka Bay

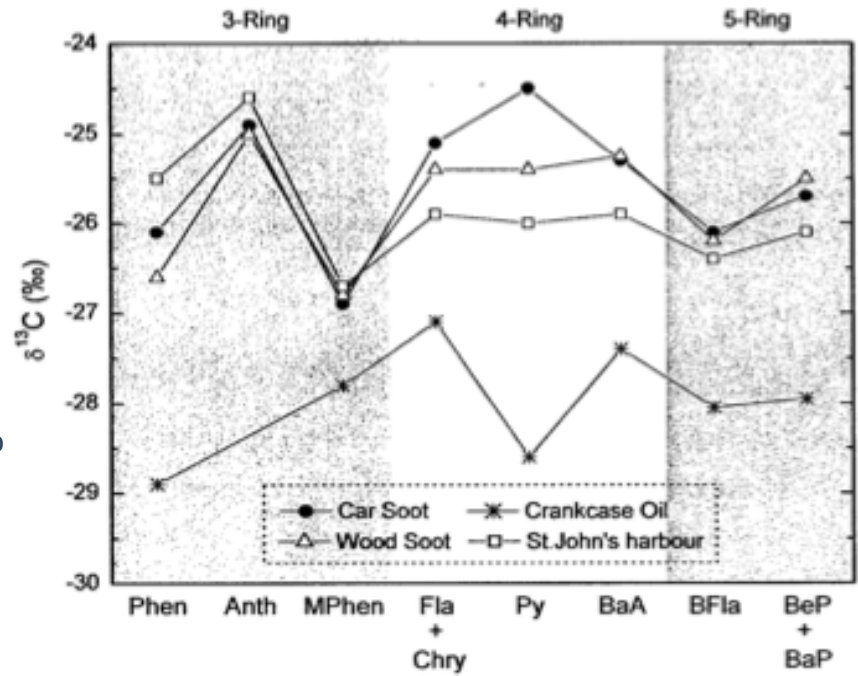
-27.6 -22.2‰



F



BFI



O'Malley et al., Org. Geochem. 1994



Anoksično okolje

-29.4 -21.7‰



Chy



Py

Zaka Bay

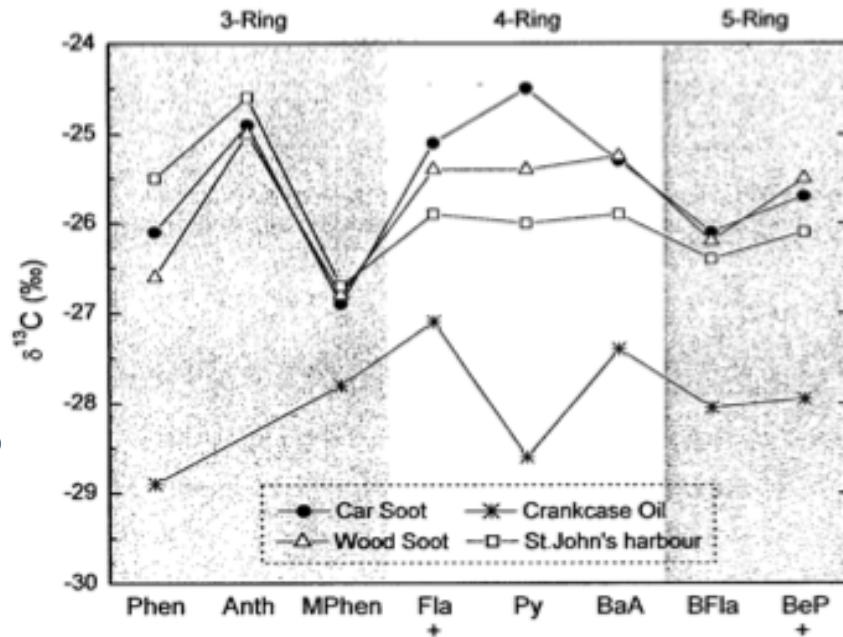
-27.6 -22.2‰



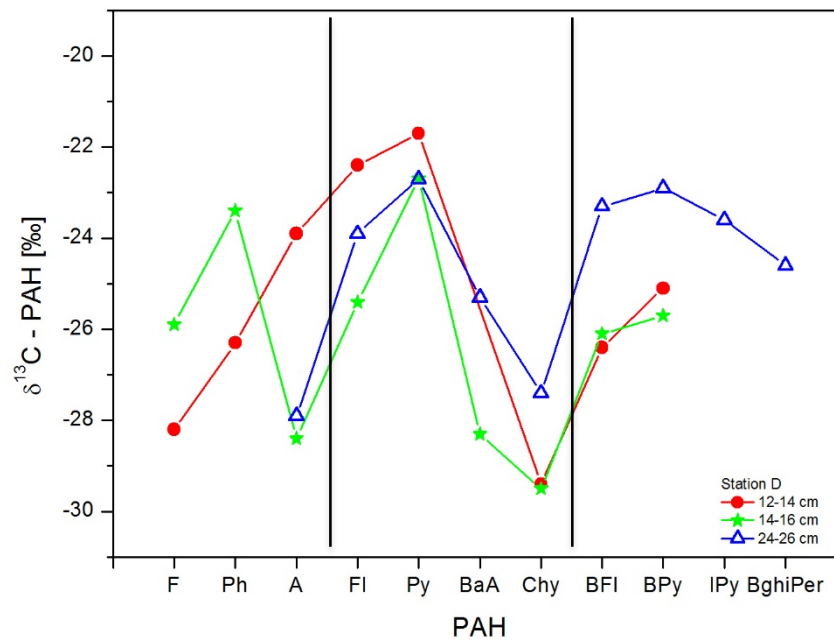
F



BFI



O'Malley et al., Org. Geochem. 1994





Anoksično okolje

-29.4 -21.7‰



Chy



Py

Zaka Bay

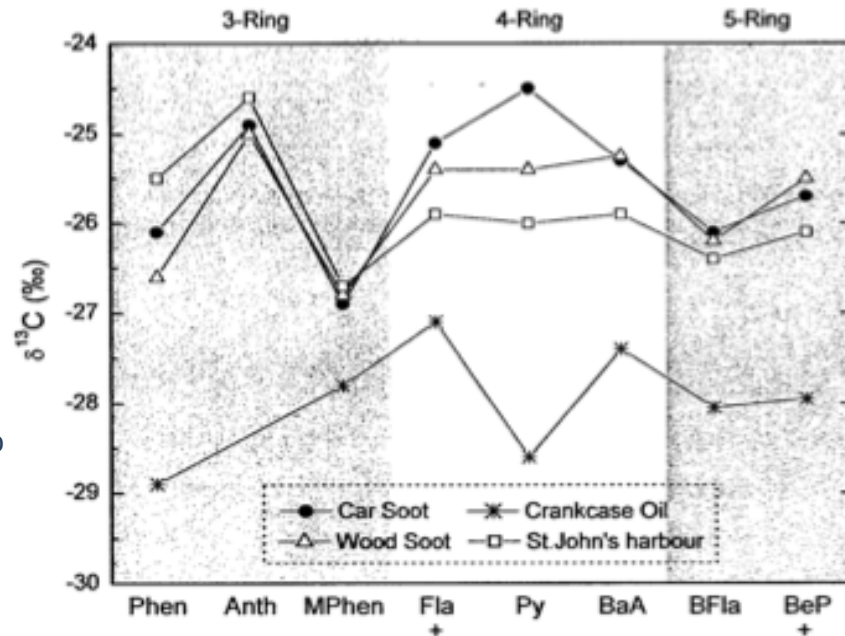
-27.6 -22.2‰



F

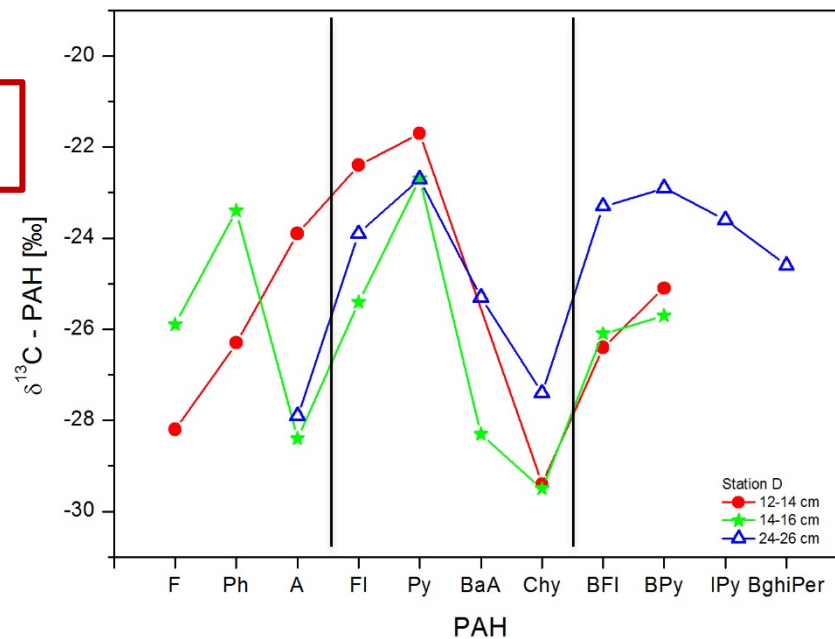


BFI



O'Malley et al., Org. Geochem. 1994

porazdelitev $\delta^{13}C_{PAH}$ → pirolitskega izvora





Anoksično okolje

-29.4 -21.7‰



Chy



Py

Zaka Bay

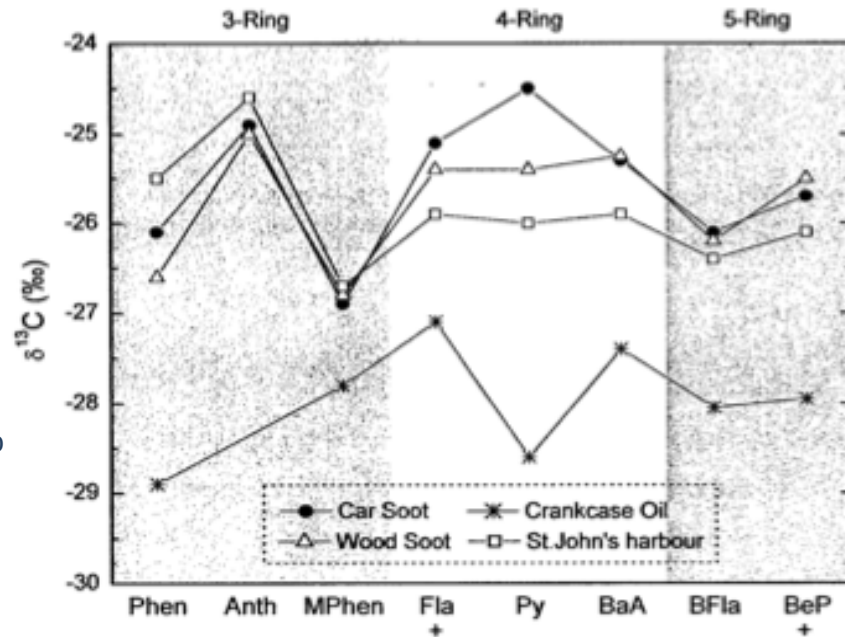
-27.6 -22.2‰



F

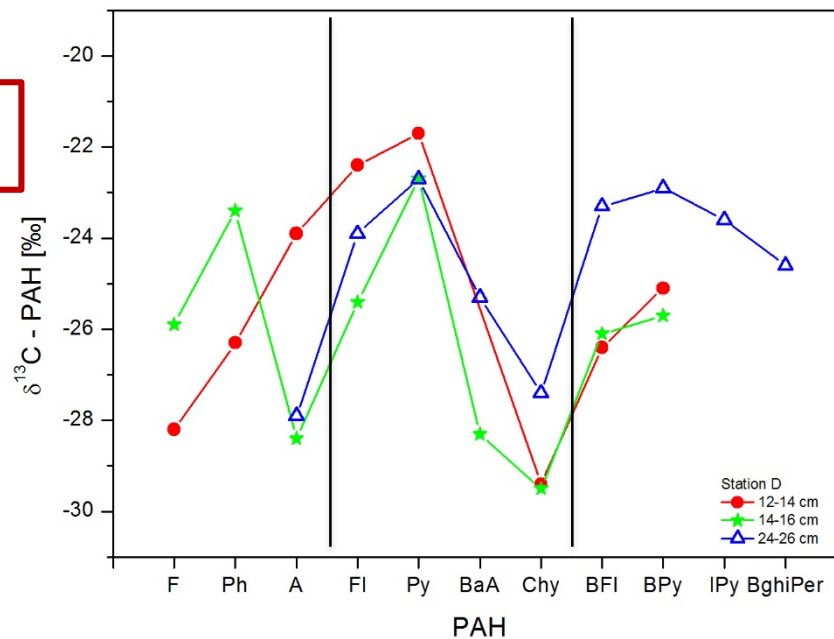


BFI



O'Malley et al., Org. Geochem. 1994

porazdelitev $\delta^{13}C_{PAH}$ → pirolitskega izvora





Anoksično okolje

-29.4 -21.7‰



Chy



Py

Zaka Bay

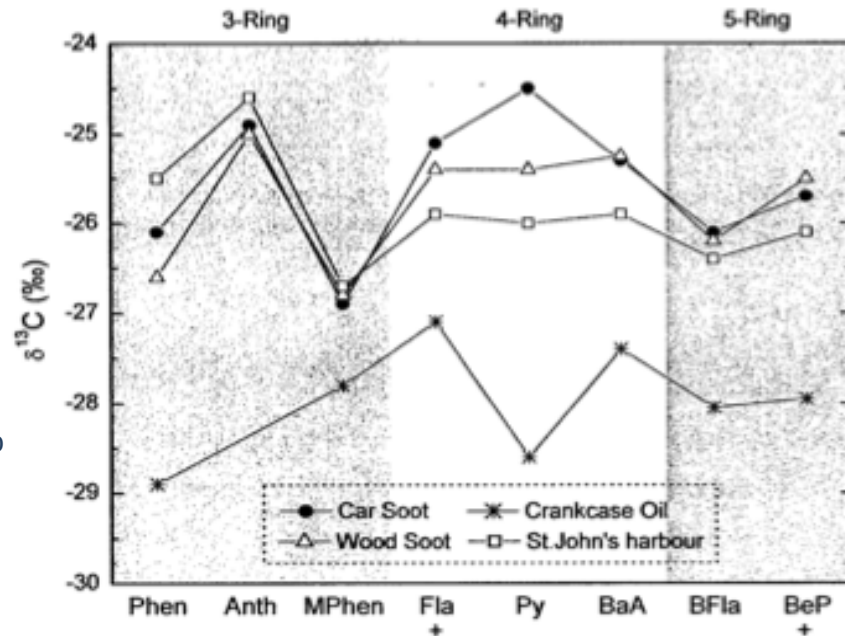
-27.6 -22.2‰



F



BFI

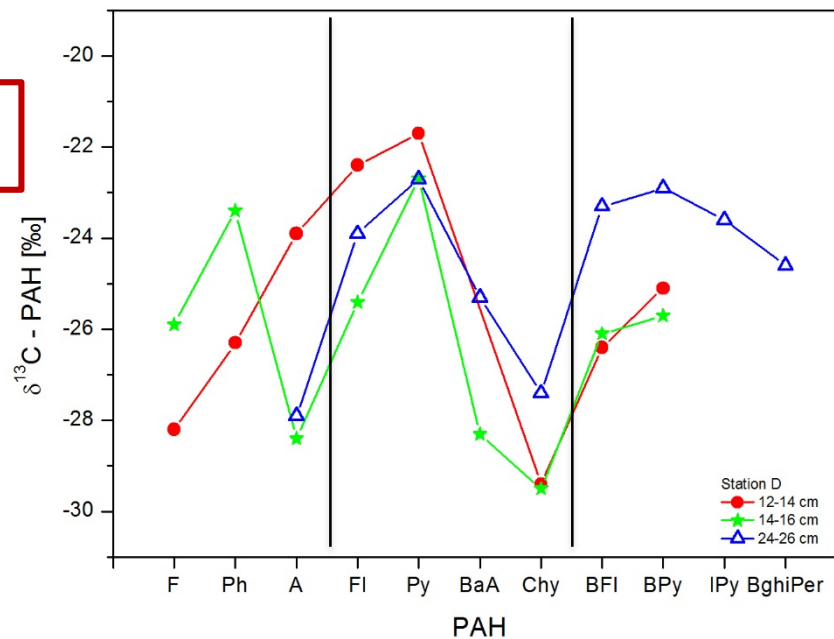


O'Malley et al., Org. Geochem. 1994

porazdelitev $\delta^{13}C_{PAH}$ → pirolitskega izvora



izgorevanje premoga in lesa (1950)
avtomobilske saje (1953-1961)





Povzetek

- Stabilni izotopi lahkih elementov - učinkovito sredstvo za določanje izvora organskih onesnažil kot so PAH v okolju

▪

▪



Povzetek

- Stabilni izotopi lahkih elementov - učinkovito sredstvo za določanje izvora organskih onesnažil kot so PAH v okolju
- Priprava vzorca in meritve - analitski izziv

.



Povzetek

- Stabilni izotopi lahkih elementov - učinkovito sredstvo za določanje izvora organskih onesnažil kot so PAH v okolju
- Priprava vzorca in meritve - analitski izziv
- Možnost aplikacije na ostale polutante - določanje izvora steroidnih hormonov v okolju



Delo je bilo opravljeno v okviru programske skupine P1-0143 in v okviru doktorskega usposabljanja M.G.P.

Zahvala Stojanu Žigonu (IJS) in Špeli Remec-Rekar (ARSO) za pomoč pri vzorčevanju



Delo je bilo opravljeno v okviru programske skupine P1-0143 in v okviru doktorskega usposabljanja M.G.P.

Zahvala Stojanu Žigonu (IJS) in Špeli Remec-Rekar (ARSO) za pomoč pri vzorčevanju



Hvala za vašo pozornost!